

**CENTRO DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
ETEC OSASCO II VILA DOS REMÉDIOS**

**GISELLE NICOMEDES JOHONSON
LANDIONE DOS SANTOS**

**DETERGENTE COM SAPONINA EXTRAÍDA DO JUAZEIRO DO
NORTE**

OSASCO

2014

GISELLE NICOMEDES JOHONSON

LANDIONE DOS SANTOS

**DETERGENTE COM SAPONINA EXTRAIDA DO JUAZEIRO DO
NORTE**

Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado como requisito parcial
para a Conclusão do Curso de Técnico
em Química.

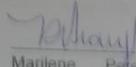
Orientador: Danilo Washington Peleje.

OSASCO...../...../2014.

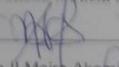
Giselle Nicomedes Johanson
Landione dos Santos

Detergente com saponina extraída do Juazeiro do Norte

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado, apresentado à Etec Osasco II, como requisito parcial para a obtenção do Título de Técnico em Química, com nota final igual a _____, conferida pela Banca Examinadora formada pelos professores:

 Lucia Regina de Jesus Nome da(s) Professora(as)	 Marilene Pereira de Araujo Marcelino Nome da(s) Professora(as) Responsável(is) pela Disciplina de Desenvolvimento de Conclusão de Curso - Etec Osasco II
---	--


Profª Etec Osasco II Lucia Regina de Jesus


Profª Etec Osasco II Maira Akemi Casagrande Yamato


Profª Etec Osasco II Sidney Augusto


Silvia Helena Fernandes
Coordenadora do Curso Técnico em Química

Osasco

2º Semestre/2014

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
ETEC OSASCO II – VILA DOS REMÉDIOS - OSASCO

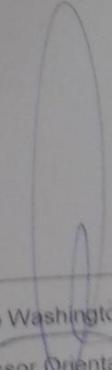
Termo de Autorização de Divulgação do Trabalho de conclusão de Curso
- TCC

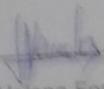
Nós, alunos abaixo assinados, regularmente matriculados no Curso Técnico em Química, na qualidade de titulares dos direitos morais e patrimoniais de autores da Obra "Detergente com saponina extraída do Juazeiro do Norte", Trabalho de Conclusão de Curso apresentado na Etec Osasco II, município de Osasco, em 04 Dezembro de 2014, AUTORIZAMOS o Centro Paula Souza reproduzir integral ou parcialmente o trabalho e/ou disponibilizá-lo, a partir desta data, por tempo indeterminado.

Osasco, 09 de dezembro de 2014.

Nome dos Alunos	RG	Assinatura
Guilherme Nicomedes Jakenin	36102906-9	
Anderson dos Santos	34760393-2	

Cientes:


Danilo Washington Peleje
Professor Orientador


Sílvia Helena Fernandes
Coordenador de Área

Dedicatória

Dedicamos primeiramente a Deus, e a todos aqueles que nos apoiaram e motivaram para a elaboração desse trabalho mesmo nos momentos mais difíceis.

Agradecimentos

Agradecemos a Deus, aos professores que incentivaram e nos deram o conhecimento necessário para a realização de um sonho e aos nossos pais por sempre estarem ao nosso lado.

Epígrafe

Creio que a verdade é perfeita para a matemática, a química, a filosofia, mas não para a vida. Na vida contam mais a ilusão, a imaginação, o desejo e a esperança.

(Ernesto Sábato)

RESUMO

De acordo com notícias e pesquisas mais aprofundadas é de conhecimento público que o homem está destruindo a natureza e formas de vidas, que tem como principal fonte de vida a água.

Com base nessa reflexão decidimos elaborar um detergente que tenha um tempo de degradação menor, para isso, extraímos saponina das cascas de *Zizyphus joazeiro Mart*, uma árvore encontrada na caatinga com nome popular de Juazeiro. Através da maceração em uma solução de água e álcool etanol foram extraídas as saponinas, para substituir o lauril comumente utilizado em detergentes fabricados na indústria. Para a comparação do detergente com as saponinas e o detergente com a utilização do lauril, produzimos dois detergentes apenas substituindo em sua formulação o lauril pela saponina, podendo demonstrar a mesma qualidade. A única diferença que a saponina apresenta de diferente do detergente usual é a sua coloração.

Palavras-chave: Detergente; Juazeiro; lauril; saponina.

ABSTRACT

According to news and further research is public knowledge that man is destroying nature and life forms, whose main source of living water.

Based on this consideration we decided to develop a detergent that has a shorter degradation for that, saponin extract of the bark of *Zizyphus joazeiro* Mart, a tree found in the bush with popular name Juazeiro. By soaking in a solution of water and ethanol were extracted saponins alcohol, lauryl to replace commonly used in detergents manufactured in industry. For comparison with the detergent and the detergent saponin using the lauryl, replacing only produce two detergents in the formulation by lauryl saponin, can demonstrate the same quality. The only difference that the saponin features different from the usual detergent is your coloring.

Keywords: Detergent; Juazeiro; lauryl; saponina.

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO.....	6
1.1 Juazeiro do Norte- <i>Zizyphus joazeiro Mart</i>	7
1.2 Detergente	8
1.2.1 Tensoativos.....	10
1.2.2 A biodegradabilidade dos Detergentes.....	13
1.3 Saponina.....	14
2.Metodologia.....	18
2.1Obtenção do extrato da casca do Juazeiro	18
2.2.Obtenção do extrato aquoso.....	19
2.3.Metodos de maceração	19
2.4 Extração de álcool como solvente.....	20
2.5 Filtração a vácuo.....	20
2.6 Evaporação através do banho maria.....	21
2.7 Teste de espuma.....	21
2.8 Elaboração do detergente.....	23
2.9 Detalhamento da produção do detergente neutro.....	24
2.9.1 Soluções utilizadas	24
2.9.2 Detergente do juazeiro com a substituição do lauril.....	26
2.9.3 Informações adicionais dos detergentes.....	27
3. Aspectos metodológicos.....	29
4. Resultados	29
REFERÊNCIAS.....	30

1. INTRODUÇÃO

Neste trabalho tenta-se elaborar um detergente com extrato de Juazeiro do Norte (*Zizyphus joazeiro Mart*), que é rico em uma substância chamada saponina, que para identificação será realizado o teste de espuma, pois a sua principal característica é a produção de espuma. Pretende-se na conclusão do detergente obter uma forma menos agressiva ao meio ambiente. A liberação de detergentes nos rios e lagos prejudica as formas de vidas nessas áreas, contaminando a água e produzindo os cisnes-de-detergente que não deixam que ocorra a oxigenação, necessária para a respiração de animais e plantas, e a penetração da luz do sol para que algas possam realizar a fotossíntese. E com um detergente que sua espuma é formada pela saponina pode ter menor agressividade ao meio ambiente e com maior facilidade de degradação.

1.1 Juazeiro do Norte- *Zizyphus joazeiro* Mart



Imagem 1 – Arvore de Juazeiro do Norte – *Zizyphus joazeiro* Mart
(<http://rocilioribeiro.blogspot.com.br/2011/10/de-dentro-da-caatinga-o-imponente.html>)

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a posição taxonômica de *Zizyphus joazeiro* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotyledonae)

Ordem: Rhamnales

Família: Rhamnaceae

Gênero: *Zizyphus*

Espécie: *Zizyphus joazeiro* Mart.

Esta árvore pode ser encontrada desde o norte do Piauí ao sul de Minas Gerais. Sobrevive em solos secos por ter capacidade de coletar a umidade existente no subsolo e quando encontrada em solos com umidade muito baixa perde todas as suas folhas. Geralmente encontrada nos solos da caatinga.

Arvore de 16 metros de altura, quando adulta, frondosa por sua copa com formato de meio globo e densa, seus galhos com espinhos quase se encontram, produzindo uma sombra densa e fresca que é utilizada pelos animais para se refrescarem. Seus frutos são: globulares com cerca de 1,5 cm a 2 cm, amarelados e carnosos, sua casca é fina e amarelada, com um gosto adocicado e ácido, envolvendo a semente encontra-se uma mucilagem transparente, frutos esses que são consumidas pelos animais que pastam. As flores do juazeiro apresentam uma coloração amarelo esverdeado, com 4 mm a 6 mm de comprimento. A casca do juazeiro tem espessura de até 14 mm de cor cinza escuro a levemente marrom, rica em saponina como seus frutos também.

1.2 Detergente

Os detergentes são substâncias que reduzem a tensão superficial da água, estes compostos são, também, considerados tensoativos. Os detergentes são produtos sintéticos produzidos a partir de derivados do petróleo. Estes compostos começaram a ser produzidos comercialmente a partir da Segunda Guerra Mundial devido à escassez de óleos e gorduras necessárias para a fabricação de sabões. Nos Estados Unidos, já no ano de 1953, o consumo de detergentes superava o de sabões.

Os primeiros detergentes produzidos apresentavam problemas com relação à degradação pelo meio ambiente, tornando-se altamente poluidores, pois permaneciam nas águas de rios, lagos, entre outros, por um período muito grande. Neste caso, devido à permanente agitação das águas, causavam a formação de muita espuma, cobrindo a superfície de rios, estações de tratamento e redes de esgoto. Espumas essas que são chamadas como “cisne-de-detergente” pelas formas que adquire e por ficarem flutuando sobre as águas como cisnes, de acordo com a imagem 2. As espumas que ficam na superfície das águas impedem a passagem da luz solar, assim impossibilitando a fotossíntese realizada pelas algas, também impedem a oxigenação da água impedindo a respiração dos peixes e outras espécies de vida que necessitam retirar o oxigênio da água para sua sobrevivência.



Imagem 2 - Cisne-de-detergente
 (<http://bionoensinomedio.blogspot.com.br/2013/06/1-ano-aula-30-poluicao-por-detergentes.html>)

Nesse período, a base para a fabricação dos detergentes era o propeno, como mostrado na imagem 3, um gás incolor obtido, principalmente, do “cracking” da nafta (produto da destilação do petróleo). A utilização deste composto na fabricação de detergentes originava tensoativos com cadeias ramificadas e de difícil degradação pelas bactérias. Assim sendo, os problemas causados por estes detergentes estavam relacionados às estruturas de suas moléculas. Observe, na imagem abaixo a estrutura de um tipo de detergente largamente utilizado nos Estados Unidos no período anterior a 1965.

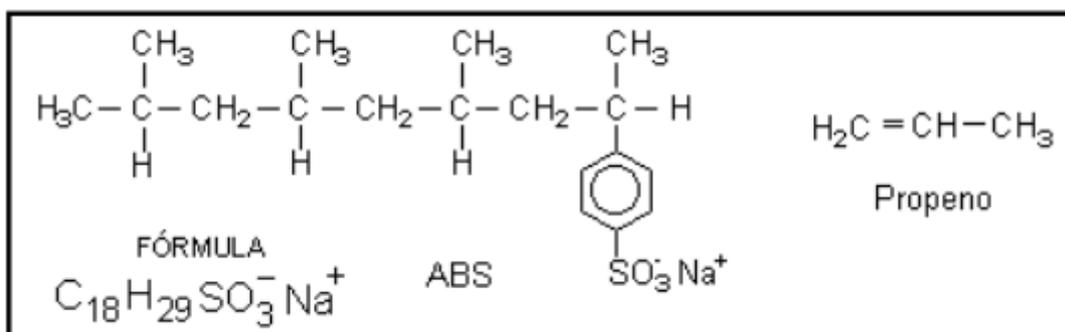


Imagem 3 - Estrutura do alquil benzeno sulfonato de sódio e do propeno (Trabalhando a química dos sabões de detergentes)

A molécula acima representa as formulações que os detergentes possuíam anteriormente a normatização da produção do detergente e sua biodegradabilidade, uma molécula de difícil degradação pela fato de possuir ramificações, assim impedindo a decomposição por microorganismos.

1.2.1 Tensoativos

A água ao contrario do que se pensa não tem grande poder de limpeza pela sua grande tensão superficial, a qual faz com que alguns insetos caminhem sobre a água, por esse motivo não consegue penetrar entre os poros de uma superfície ou fibras de um tecido.

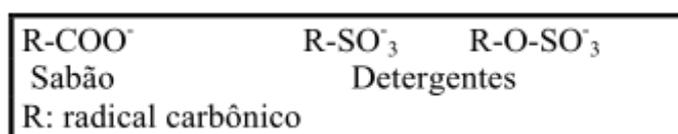
Para diminuir a tensão da água são acrescentados tensoativos, emulsificar gorduras e aumentar a ação de limpeza da água. Atualmente o tensoativo mais utilizado em detergentes é o ácido sulfônico. Utilizado também em lubrificantes, pesticidas agrícolas, desengraxantes e na aeração do concreto. O ácido Sulfônico de acordo com a IUPAQ sua nomenclatura é dada da seguinte forma Linear alquilbenzeno Sulfonato, um ácido orgânico forte, obtido através do processo de sulfonação de alquiláteros, suas principais vantagens são: a facilidade de remover sujeiras; fácil solubilização até mesmo em baixas temperaturas; elevado poder de produzir espuma e a sua facilidade de degradação no meio ambiente. Para a produção de detergente líquido não existe um substituto do ácido sulfônico que tenha as mesmas propriedades.

Outro tensoativo utilizado nas formulações é o LESS - Lauril Éter Sulfato de Sódio. Apesar de ser um tensoativo não deve substituir o ácido sulfônico, pois a sua função principal é auxiliar na formulação de espuma do ácido sulfônico, o lauril não tem poder umectante.

Sabemos que tanto sabões como detergentes pertencem a um mesmo grupo de substâncias químicas - os tensoativos. Um tensoativo é uma substância que tem a capacidade de reduzir a tensão superficial de um líquido devido a realização de interações intermoleculares entre as moléculas do líquido e as do tensoativo. Estas interações reduzem a tensão superficial do líquido, pois são de natureza diferente das interações entre as moléculas do líquido.

Existem quatro tipos de tensoativos. Os sabões e os e detergentes pertencem ao mesmo grupo de tensoativos, chamados de tensoativos aniônicos. Existem ainda os tensoativos catiônicos, não-iônicos e anfóteros. A utilização destes tipos de tensoativos abrange uma enorme quantidade de produtos, desde xampus até aditivos alimentares.

Os tensoativos aniônicos possuem, como grupo hidrófilo um radical com carga negativa. Dentre os tensoativos aniônicos encontramos os sabões e os detergentes comuns. Observe a imagem 4 que apresenta as partes hidrófilas da molécula de detergente.



**Imagem 4 - partes hidrófilas da molécula de detergente.
(Trabalhando a química dos sabões de detergentes)**

Os tensoativos catiônicos possuem como parte hidrofílica da cadeia um radical com carga positiva, ou seja, nestes tensoativos quem interage com a água é uma parte da molécula que possui caráter positivo, ao contrário dos tensoativos aniônicos. Por suas propriedades germicidas, estes são muito utilizados como desinfetantes. São produzidos a partir de derivados alquil ou aril do cloreto, brometo ou sulfato de amônio. Também podem ser obtidos a partir da piridina, do imidazol e da isoquinolina. Os produtos obtidos são chamados de quaternários de amônio. A imagem 5 apresenta a parte hidrófila da estrutura dos detergentes catiônicos e um composto catiônico muito usado como bactericida.

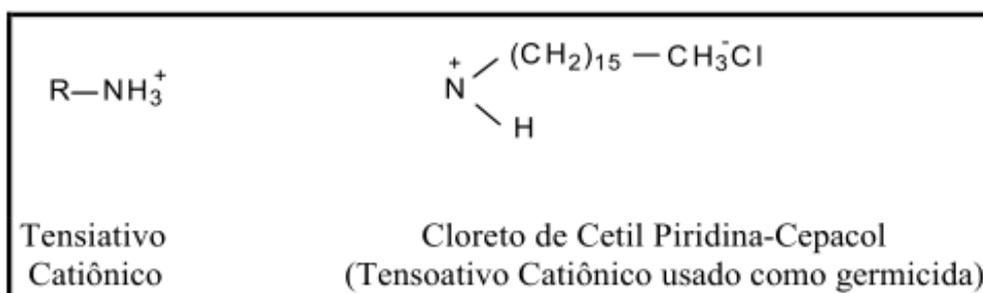


Imagem 5 – Tensoativo catiônico (Trabalhando a química dos sabões de detergentes)

Os tensoativos catiônicos não são compatíveis com os aniônicos quando se deseja um produto de limpeza. Ao formarem parte da composição de um mesmo detergente, irão interagir e anularão a parte hidrófila perdendo a função de limpeza. A reação entre os dois compostos irá originar tensoativos anfóteros.

Os tensoativos não iônicos não apresentam radicais com cargas elétricas, interagindo com as moléculas de água por meio de pontes de hidrogênio. São obtidos a partir de alguns álcoois de cadeia longa ou fenóis alquilados em reações com epóxidos (imagem 6). São, junto com os tensoativos aniônicos, os mais adequados para a remoção de sujeira por lavagem, pois, na água, tanto a superfície das fibras do tecido como as partículas de sujeira são, em geral, carregadas negativamente. Os tensoativos não-iônicos, por não reagirem com as sujidades, ficam mais “livres” para interagir com os grupos de hidrofóbicos formadores da sujeira. Isto é uma vantagem em relação aos tensoativos catiônicos, os quais são facilmente removidos do meio aquoso por reagirem com grupamentos hidrófilos das sujidades que apresentam cargas negativas. Assim, interagem pouco com os grupos hidrofóbicos das moléculas formadoras das sujeiras. Podem ainda ocorrer interações do tensoativo catiônico com as cargas negativas das fibras dos tecidos, ficando ele aderido e dando a impressão de que o tecido continua sujo.

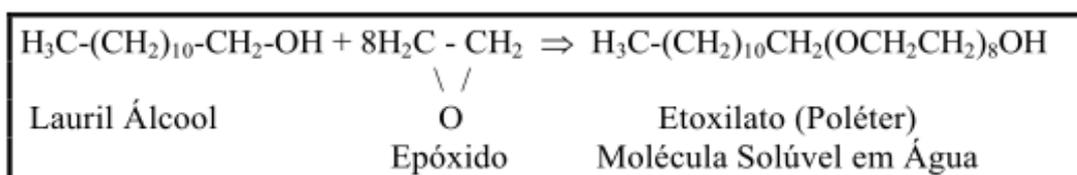


Imagem 6 – Reação de obtenção de um tensoativo não iônico. (Trabalhando a química dos sabões de detergentes)

Estes tensoativos são mais utilizados em produtos cosméticos devido ao seu elevado custo de produção.

São tensoativos que possuem, na mesma molécula, grupos hidrófilos positivo e negativo. Sua estrutura possui, geralmente, um ânion carboxilato ligado a uma amina ou cátion quaternário de amônio. Estes tensoativos

possuem crescente aplicação em xampus e cremes cosméticos. A imagem 7 mostra a estrutura de um tensoativo anfótero.

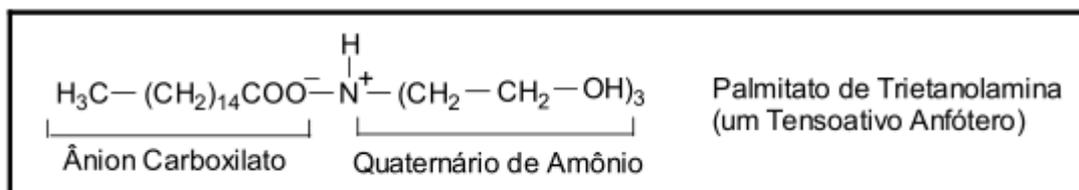


Imagem 7 - Tensoativo anfótero (Trabalhando a química dos sabões de detergentes)

1.2.2 A biodegradabilidade dos Detergentes

Secretaria Especial do Meio Ambiente proibia a existência de espumas sintéticas em águas de todas as classes. Conforme essa portaria:

“...as espumas não-naturais devem estar ausentes em águas de todas as classes, independentemente de sua utilização: abastecimento doméstico, irrigação de hortaliças ou plantas frutíferas, recreação, preservação de peixes, navegação ou abastecimento industrial.”

No dia 5 de Janeiro de 1977 o Ministério da Saúde decretou um prazo de quatro anos para que as empresas de produtos de limpeza fabricassem apenas produtos biodegradáveis, ou seja, até o início do ano de 1981. A seguir está o artigo 68 deste decreto.

“...dentro de quatro anos, fica proibida a fabricação, comercialização ou importação de saneantes de qualquer natureza, contendo tensoativo aniônico, não biodegradável.”

Esse decreto foi amplamente criticado pelas indústrias produtoras de detergentes, em geral multinacionais que, em seus países de origem, produziam detergentes biodegradáveis. Os principais fabricantes de produtos de limpeza do Brasil, como a Orniex, Gessy-Lever, Henkel e Colgate-Palmolive, chegaram a pedir ao governo mais quatro anos para se adequarem ao novo sistema produtivo. No final do ano de 1980, dos detergentes produzidos e consumidos no Brasil, 80% ainda eram não biodegradáveis. A imagem 8 mostra um tipo de detergente biodegradável.

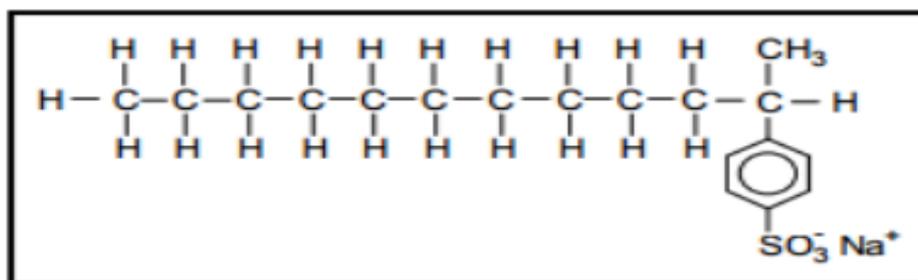
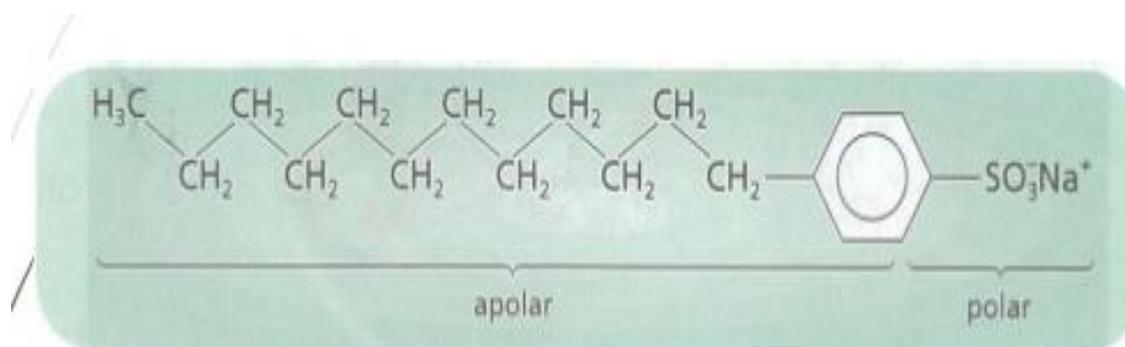


Imagem 8 - Estrutura do alquil benzeno sulfonato de sódio linear (biodegradável) (<http://quimica-cap-22abc.blogspot.com.br/2008/05/detergente.html>)

Detergentes, como o mostra a imagem 8, começaram a ser produzidos a partir de 1960 e atualmente são utilizados no mundo inteiro. Esse tipo de composto possui cadeia carbônica linear similar aos tipos de cadeias encontradas nas moléculas dos sabões. Observe que nesse tipo de detergente não aparecem ramificações, o que facilita a degradação da molécula por microorganismos.

1.2.3 Polaridade dos detergentes

Os detergentes são divididos em duas partes a “calda e a cabeça”. A calda representa a cadeia linear da molécula e a cabeça é a ligação cíclica na outra ponta na molécula. A cadeia carbônica é apolar assim tem afinidade com a gordura e a cadeia cíclica é polar e tem afinidade com a água a imagem abaixo ilustra essa reação.



Alquil Benzeno Sulfonato de sódio linear

Alquil benzeno Sulfonato de Sódio Linear
<http://image.slidesharecdn.com/polaridadeesolubilidadeatualizada-130918143249-phpapp01/95/polaridade-e-solubilidade-atualizada-23-638.jpg?cb=1379532847b> – Acesso em 29/11/2014

1.3 Saponina

Saponinas são glicosídeos de esteróides ou terpenos policíclicos. É uma estrutura com caráter anfifílico uma parte de suas estrutura com característica lipofílica (triterpeno ou esteróides) e outra hidrofílica (açúcares). São caracterizados pelas suas propriedades tensoativas, característica que determina a propriedade de redução de tensão superficial da água e suas ações detergentes e emulsificante.

Em sua propriedade geral, as saponinas em solução aquosa formam espumas persistentes e em grande quantidade, são solúveis, causando uma desorganização da molécula.Complexas com esteróides . Possui um gosto amargo e acre, e facilmente irrita as mucosas dos olhos.

Possui também um grande interesse farmacêutico devido suas substancias ativas, como adjuvantes em formulações, matérias primas para hemi-sínteses, tóxicas para insetos, moluscos e animais de sangue frio.

Classificadas de acordo com o número fundamental da aglicona, e também pela acidez, base e neutralidade.

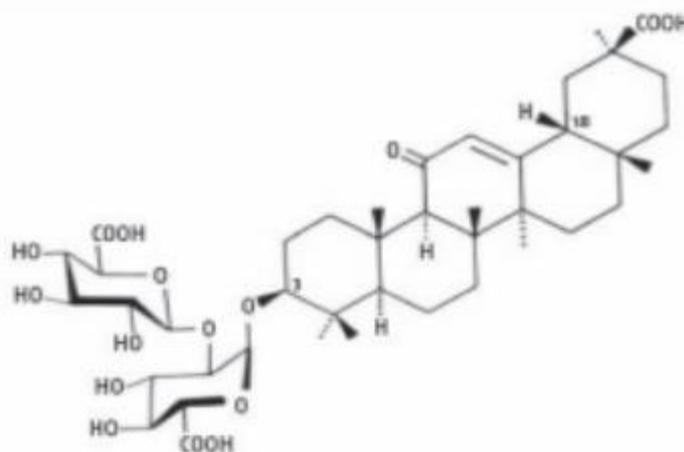


Imagem 9 - Ácido glicirricínico, um triterpeno pentacíclico (SIEDENTOPP (2008)).

A aglicona denominam-se saponinas esteróidais e saponinas triterpênicas. A característica acida ocorre pela presença de grupamento

carboxila na aglicona ou na cadeia de açúcares. O caráter básico ocorre na presença de nitrogênio. A maioria sob forma de uma amina secundária e terciária, exemplo dos glicosídeos nitrogenados esteróidais. Outra classificação refere-se ao número de cadeias açúcares ligado na aglicona. As saponinas monodesmosídicas possuem uma cadeia de açúcar, enquanto as bidesmosídicas possuem duas cadeias de açúcares. Com ligação éter na hidroxila em C-3 e a outra com ligação éster.

As saponinas esteroidais e triterpênicas apresentam distribuição diferenciada no reino vegetal. As saponinas esteroidais neutras são encontradas principalmente em monocotiledôneas, quase sempre nas famílias Liliaceae, Dioscoreaceae e Agavaceae. Os Gêneros Smilax, Dioscorea, Agave, Yucca são especialmente ricos nessas saponinas.

Na alimentação humana, saponinas esteroidais são encontradas na aveia, pimentas, berinjela, semente de tomate, aspargos, inhame, feno-grego e ginseng (FRANCIS et al., 2002). As saponinas esteroidais básicas ou alcaloídicas são encontradas principalmente no gênero Solanum, pertencente à família Solanaceae.

As saponinas triterpênicas maior parte em dicotiledôneas, principalmente nas famílias Sapindaceae, Hippocastanaceae, Sapotaceae, Polygalaceae, Caryophyllaceae, Primulaceae e Araliaceae.

Saponinas triterpênicas muito encontrada em leguminosas, como a soja, feijões, ervilhas; e também na acelga, chás, açúcar, alcaçuz, quinoa, girassol e ginseng. No grupo de triterpenóides mais estudados é obtida a partir da Quillaja saponaria, uma árvore nativa da região dos Andes, no Chile. As saponinas são substâncias derivadas do metabolismo secundário das plantas, como o sistema de defesa. Encontradas nos tecidos mais vulneráveis ao ataque fúngico, bacteriano ou predatório dos insetos, sendo considerada a parte do sistema da defesa das plantas e indicadas como “fitoprotetoras” (PIZARRO, 1999). Essa atividade seria devido a interação com os esteróis da membrana (FRANCIS et al., 2002).

O comportamento anfífilo das saponinas e a capacidade de formar complexos com esteróides, proteínas e fosfolípidos de membranas possibilitam ações biológicas variadas.

- Saponina Comercial

Devido suas propriedades surfactantes, são usadas na indústria na preparação de emulsões para filmes fotográficos e na indústria de cosméticos em batons e xampus (CHEEKE, 1999). São usadas na indústria alimentícia como flavorizante e agente espumante. Os extratos vegetais mais utilizados comercialmente são extraídos da *Yucca schidigera* ou da *Quillaja saponaria*. As saponinas da *Quillaja saponaria* são amplamente utilizadas como adjuvantes em vacinas orais e injetáveis e melhoram a eficácia de vacinas orais facilitando a absorção intestinal de grandes moléculas (CHEEKE, 1999). Isto ocorre, provavelmente, pela interação com o colesterol das membranas dos microvilos que causam lesões estruturais e com consequente alteração da permeabilidade (JOHNSON et al., 1986). A ação imunológica envolve a interação da saponina com o colesterol das membranas celulares dos macrófagos ou células apresentadoras de antígenos e facilitam a formação do complexo celular (BOMFORD, 1992).

- Saponinas na nutrição animal

A *Yucca schidigera* e a *Quillaja saponaria* são as maiores fontes de saponinas utilizadas como aditivos em rações, sendo os principais objetivos a melhoria do desempenho e a redução da produção de amônia e o odor de fezes de animais domésticos (DEMATTE FILHO, 2004). O mecanismo de ação ainda não é completamente conhecido, mas sabe-se que as saponinas alteram a microbiota intestinal, atuam no metabolismo do nitrogênio, aumentando a permeabilidade de células da mucosa intestinal e a taxa de absorção intestinal. Devido a sua propriedade surfactante, as saponinas possuem atividade antiprotozoária, pois formam complexos com o colesterol das membranas celulares dos protozoários, causando a lise celular (CHEEKE, 2002).

SCHWARZ et al. (2002) fizeram testes para avaliação do uso de diversos compostos como prebióticos e probiótico substitutivos aos antimicrobianos promotores de crescimento. Em um dos tratamentos, os grupos de aves alimentadas com saponina, probióticos + saponinas e leveduras apresentaram um melhor desenvolvimento das vilosidades do intestino das quando comparados aos tratamentos controle e com antibiótico.

2. METODOLOGIA

A metodologia escolhida abaixo foi para a melhor obtenção das substâncias e com o menor custo.

- **Materiais:**

1. Béquer,
2. Espátula Plástica,
3. Pistilo,
4. Almofariz,
5. Proveta,
6. Kitassato,
7. Funil de Buchner,
8. Papel Filtro,
9. Termômetro,
10. Conta gotas,
11. Balança analítica,
12. Mangueira de borracha,
13. Bomba a Vácuo,
14. Banho-Maria,
15. Pisseta,
16. Agitador mecânico,
17. Medidor de pH,
18. Tornassol paper,
19. Tubo de ensaio

- **reagentes**

1. álcool 70% (por cento),
2. Lauril,
3. Ácido Sulfônico 90%,
4. Amido 80,
5. Soda líquida 50%,
6. Cascas de Juazeiro do Norte,
7. Água deionizada.

2.1 Obtenção da casca do Juazeiro do Norte (*zizyphus joazeiro Mart*)

As cascas do Juazeiro do norte foram adquiridas em um sítio Casa Novas (nº 34 Novo Oriente, Ceara-Brasil). No mês de setembro de 2014. Foram coletados aproximadamente 1k de cascas pela forma de raspagem do tronco da árvore da espécie ***zizyphus joazeiro Mart***.

2.2 Obtenção do extrato aquoso

O extrato aquoso foi preparado utilizando as cascas secas e pulverizadas do Juazeiro do norte, utilizando 114,32 gramas da casca do Juazeiro, após maceração por 7 dias com 400 mL de solução álcool 70%. O extrato foi filtrado por um sistema de filtração a vácuo, utilizando o papel filtro, com a obtenção de 124 mL de solução hidro alcóolica com a saponina. Com o filtrado colocamos em um béquer, evaporou-se em banho-maria o álcool por três horas. Após esse processo produzimos dois detergentes, o primeiro detergente com o uso do lauril e a segunda formula utilizando a saponina do Juazeiro sem acrescentar o lauril.

2.3 Método de maceração

A maceração utilizada para a retirada da matéria prima realizada em um almofariz com o auxílio do pistilo, em temperatura ambiente, durante um período prolongado.



Imagem 10 - Maceração do Juazeiro – Acervo pessoal

Maceração é o nome dado a uma operação física que consiste em retirar ou extrair de um corpo certas substâncias que são consideradas princípios ativos. A maceração normalmente é feita, moendo previamente o corpo ou substância a macerar, seguido-se a utilização de um solvente para extração do ou dos princípios ativos. A solução extrativa final é chamada de macerado. Podem ocorrer algumas variações nesta operação, visando aumentar a eficiência da extração. Maceração Dinâmica; maceração feita sob constante agitação mecânica.

Existem alguns fatores que podem influenciar na eficiência da maceração, vinculados ao material, quantidade, natureza, teor de umidade, tamanho das partículas, capacidade de aumento; vinculados ao líquido extrator, temperatura, agitação, pH, tempo de extração.

2.4 Extração de Álcool como Solvente

A escolha do álcool como solvente foi pela afinidade das moléculas do álcool com as moléculas de saponinas, as quais podem ser obtidas pelo processo de maceração.



Imagem 11 - ilustra surgimento de bolhas – Acervo Pessoal

2.5 Filtração a vácuo

Após a maceração de sete dias, colocou-se dentro de um funil de buchner o juazeiro macerado, feito a filtração a vácuo, obteve-se uma substância de 174 mL do juazeiro.



Imagem 12 - Filtração a vácuo do Juazeiro – Acervo Pessoal

Filtração a vácuo é uma forma mais rápida de efetuar uma filtração e fazer uma pressão para retirar o máximo possível de líquido do precipitado. Como na filtração tradicional, na filtração a vácuo uma mistura de componentes líquidos e sólidos é separada ao atravessar um material que retém a fase

sólida. Na filtração simples, este material é um pedaço de papel, denominado papel de filtro, apoiado sobre um funil que o sustenta e permite o escoamento do líquido. Na filtração a vácuo, utilizamos um funil diferente, denominado funil de Buchner. Este funil é conectado a um equipamento de vidro denominado kitassato, sobre o qual se aplica pressão reduzida. Com a redução da pressão, o líquido da mistura escoar mais rapidamente pelo funil, promovendo uma filtração mais acelerada e mais eficiente para a maioria das filtrações.

2.6 Evaporação através do Banho Maria

Com a obtenção da substância líquida do Juazeiro através da filtração a vácuo, colocou-se em um béquer a solução, em temperatura média de 70°C, até a completa evaporação do álcool presente na solução saponária do Juazeiro.

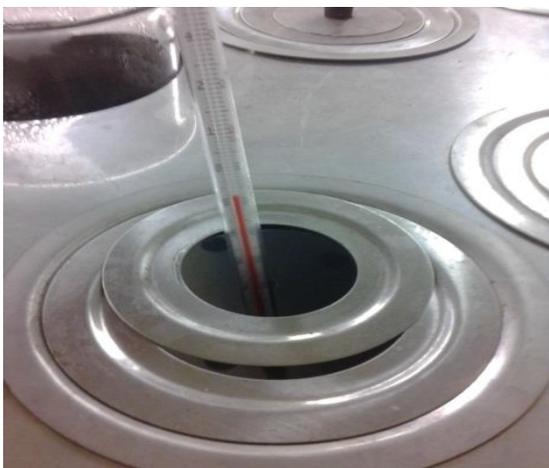


Imagem 13 - Medindo a temperatura em banho Maria – Acervo pessoal

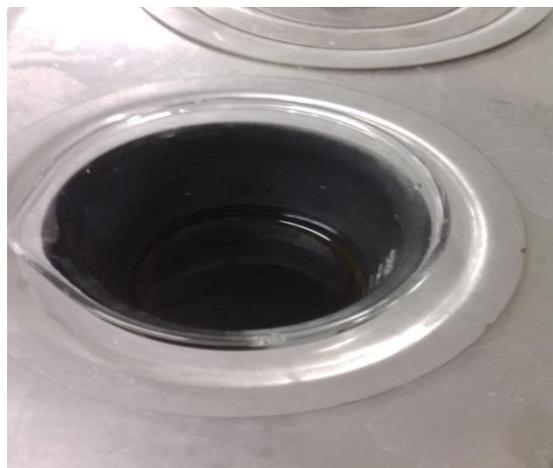


Imagem 14 - Evaporação do álcool em banho Maria – Acervo pessoal

2.7 Teste de espuma

Após total evaporação do álcool no Juazeiro, para constatar a presença da saponina, colocou-se dentro de uma proveta 40 mL dessa solução, agitou-se por um curto período, onde logo pode notar a espuma formada dentro da proveta

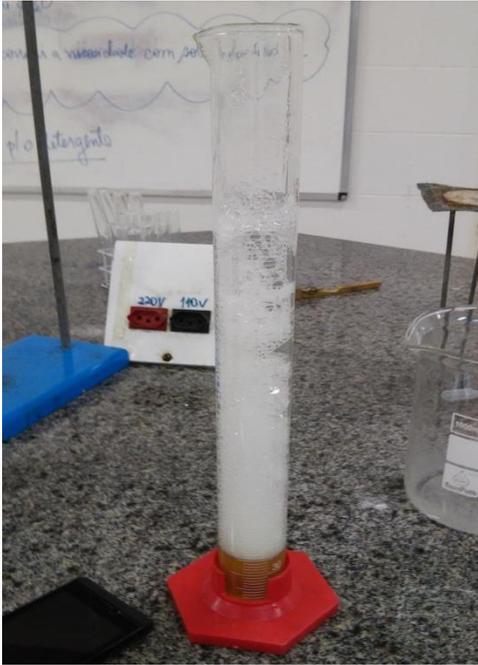


Imagem 15 - Teste de espuma do Juazeiro – Acervo Pessoal

Os métodos utilizados obtiveram-se um baixo custo e um resultado mais preciso.

2.8 ELABORAÇÃO DO DETERGENTE

Para esse processo de produção de detergente, foi elaborado a partir da seguinte formula básica percentual:

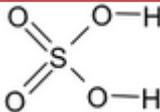
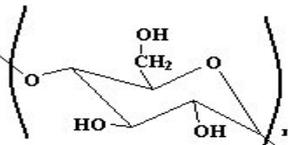
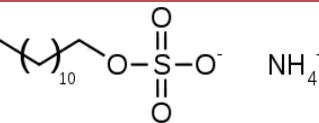
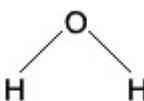
NOME DO REAGENTE	FORMULA MOLECULAR	FORMULA ESTRUTURAL	%
Acido Sulfônico 90%	H_2SO_4		9%
Amida 80	$CH_3(CH_2)_{10}CH_2OSO_3Na$		3,5%
Lauril			5%
Soda Liquida	$NaOH$		50% em solução
Agua	H_2O		60%

Tabela 1 - Formulação do detergente neutro

Para fazer uma formulação, deve-se compreender que precisa apresentar um pH, que pode ser ácido, neutro ou alcalino. Por tanto, se faz necessário verificar e se for o caso, corrigir para que o produto final possa estar na faixa estabelecida como produto ideal.

Os produtos que estão fora da faixa estabelecida pelo padrão de pH, pode sofrer com a perda de estabilidade, mudanças de cor e causar danos para quem utilizar, causando alergias e provocando queimaduras na pele.

Para esse procedimento se faz necessário a aquisição de medidores de pH(conhecido como Tornassol paper) ou pHmetro aparelho que mede o pH. E caso necessário, fazer as correções necessárias.

A quantidade de cargas H é equivalente à quantidade de cargas OH. Por tanto, o pH 7 é neutro. A escala de pH varia de 0 a 14, sendo que o ponto médio, pH é igual a 7, representando o meio neutro, abaixo de 7 são ácidos e acima de 7 até 14 são alcalinos.

Se o pH estiver ácido, faz-se necessário a adição de um corretor de pH alcalino devemos adicionar um corretor de pH ácido.

Porém, ao verificar o pH ele esteja abaixo de 7, por exemplo, o procedimento que deve-se tomar é adicionado um corretor alcalino, diluindo uma proporção na água e adicionar aos poucos até atingir o pH desejado.

Verificar o pH no phmetro é pratico pois ele mostra o resultado no visor do aparelho, esse aparelho deve estar calibrado, caso contrario o resultado não será preciso.

Já utilizando as fitas medidoras de pH ou tornassol, o procedimento devera ser com a coleta de amostra do produto em um béquer, retira-se a fita de dentro da embalagem e mergulhe-a dentro da amostra do produto, ao retirar a fita observa-se a cor que a fita apresentará. Cada faixa de pH tem uma cor diferente na embalagem, o pH 1 é de uma cor, o pH 2 terá outra cor e assim por diante.

2.9 Detalhamento da produção do detergente neutro

2.9.1 Soluções utilizadas

Dando inicio ao processo produtivo do detergente neutro com o uso do Lauril, adicionou se em um béquer 45 gramas de ácido sulfônico em 398,5 gramas de água. Com o uso de um agitador mecânico, em agitação moderada.



Imagem 16 - Agitador Mecânico – Acervo Pessoal

Após cinco minutos, acrescentou-se 17,5 gramas de Amido 80 e 25 gramas de Lauril.



Imagem 17 - Processo de Agitação final – Acervo Pessoal

Após um período de 7 minutos de agitação moderada, corrigiu-se o pH com 50% de soda líquida, diluída em um béquer com 50mL de água, com o auxílio de um conta gotas, contou-se 700 gotas de soda líquida.



Imagem 18 - Diluindo soda líquida no Béquer - Acervo pessoal



Imagem 19 - Detergente finalizado – Acervo pessoal

Após o detergente finalizado, fez-se necessário a aquisição de medidores de pH (fita medidora de pH ou tornassol) para que possa verificar o pH do produto, onde obteve-se o resultado satisfatório, conforme figura **00** abaixo:



Imagem 20 - Resultado do teste de pH – Acervo pessoal

2.9.2 Detergente de Juazeiro com a substituição do Lauril

Para o processo do detergente do Juazeiro, utilizou-se a fórmula anterior, fazendo a substituição do Lauril, agente espumante, pelo Juazeiro do norte, rico em saponinas.

Colocou-se em um béquer 36 gramas de Ácido sulfônico, diluído e homogeneizado com 318,8 gramas de água. Aguardou-se um período de 5 minutos após agitação, foi acrescentado, 14 gramas de Amida 80 e 20 gramas da saponina extraída das raspas macerada do Juazeiro do Norte. Homogeneizou-se com o auxílio do Agitador mecânico por mais 5 minutos.

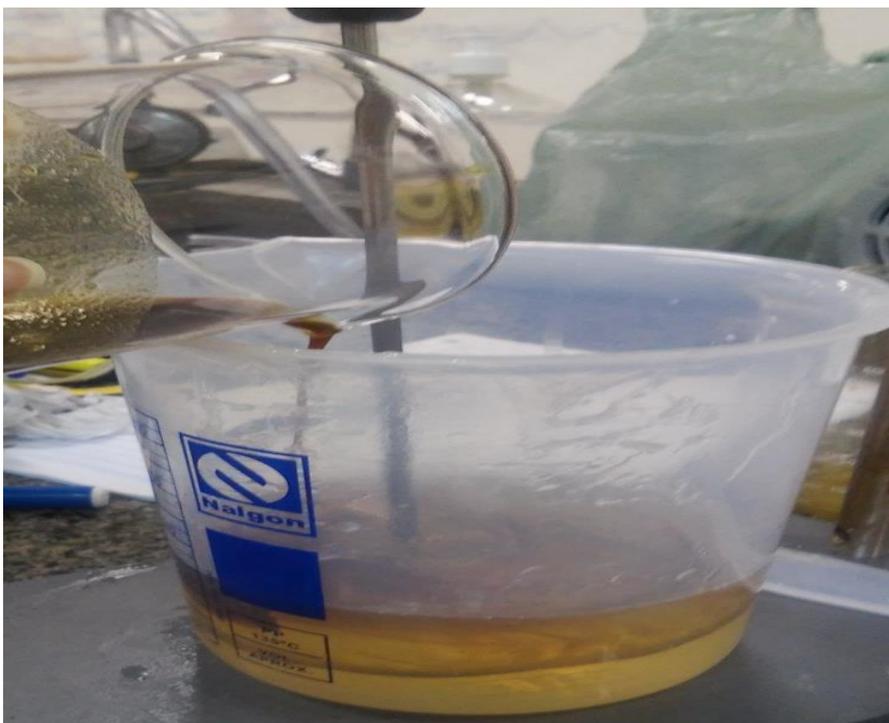


Imagem 21 - Utilização da Saponina do Juazeiro do Norte – Acervo pessoal

Ao diluirmos 20 gramas de soda líquida em 40mL de água, gotejou com o uso de um conta gotas, 555 gotas. Obtendo-se o pH desejado, como ilustra a imagem abaixo:

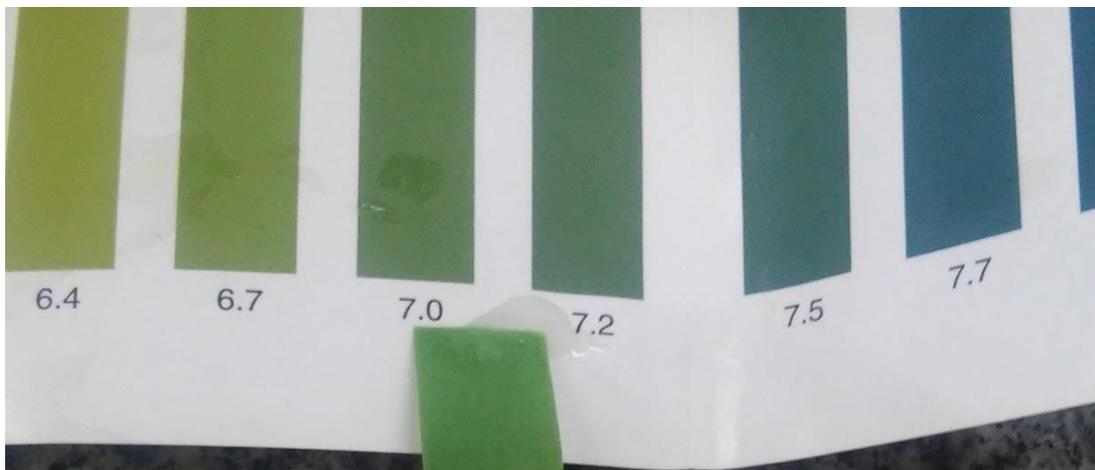


Imagem 22 - Resultado do teste de pH do detergente do Juazeiro do Norte – Acervo pessoal

2.9.3 Informações adicionais dos Detergentes

O detergente do Juazeiro do Norte apresentou-se satisfatório para a realização de espumas como apresenta a imagem abaixo:



Imagem 23 - Detergente com extrato de Juazeiro – Acervo pessoal



Imagem 24 - Detergente neutro – Acervo pessoal

A densidade apresentada na tabela abaixo se mostra com pouca diferença entre o detergente neutro com o uso do Lauril e o detergente do Juazeiro do norte.

	Densidade Total
Saponina do Juazeiro	0,975g/mL
Lauril	0,978g/ml

Tabela 2 - Densidade



Imagem 25 - Detergente finalizado – Acervo pessoal



Imagem 26 - Amostra do detergente finalizado – Acervo pessoal

Sugere-se, a partir desta pesquisa, seja realizada outras pesquisas para uma nova formulação como objetivo encontrar uma substituição de outros reagentes que favoreça ao meio ambiente pelo uso de outros componentes orgânicos, para que possa causar menos impacto ambiental e baixos custos econômicos.

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

A coleta de dados deu-se pela pesquisa e estudo de artigos científicos, apostilas de produtos de limpeza, artigos de produção de detergentes, entre outros. Buscou basear-se de forma sólida a pesquisa para que fosse executado o experimento para um resultado positivo com relação ao resultado esperado. Conciliou-se em pesquisas com o desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso.

4. RESULTADOS

O resultado do desenvolvimento deste trabalho era a obtenção de um detergente que fosse mais amigável ao meio ambiente com a substituição de uma substância atualmente utilizada na fabricação de detergentes que é o lauril, o qual foi substituído pela saponina uma substância extraída das cascas de uma árvore encontrada na caatinga chamada usualmente de Juazeiro do Norte com o nome científico de *zizyphus joazeiro Mart.* O detergente elaborado

com extrato de saponinas do Juazeiro do Norte espuma e tem o pH igual ao do detergente elaborado de acordo com os classificados como neutro. A única diferença observada entre eles foi a coloração como pode-se ver na imagem abaixo

REFERENCIAS

<http://www.cnpf.embrapa.br/publica/circtec/edicoes/Circular139.pdf> Acesso em 18/10/2014

<http://rocilioribeiro.blogspot.com.br/2011/10/de-dentro-da-caatinga-o-imponente.html> Acesso em 24/10/2014

<http://bionoensinomedio.blogspot.com.br/2013/06/1-ano-aula-30-poluicao-por-detergentes.html> Acesso em 30/05/2014

<http://www.formulasgratis.com/2009/03/como-corriger-o-ph-de-uma-formulacao.html> Acesso em 09/11/2014

<http://www2.uefs.br/semic/upload/2011/2011XV-031FER918-220.pdf> Acesso em 24/10/2014

http://www.revistadae.com.br/artigos/artigo_edicao_97_n_432.pdf Acesso em 23/10/2014

<http://tpqb.eq.ufrj.br/download/processamento-verde-de-saponinas.pdf> Acesso em 24/06/2014

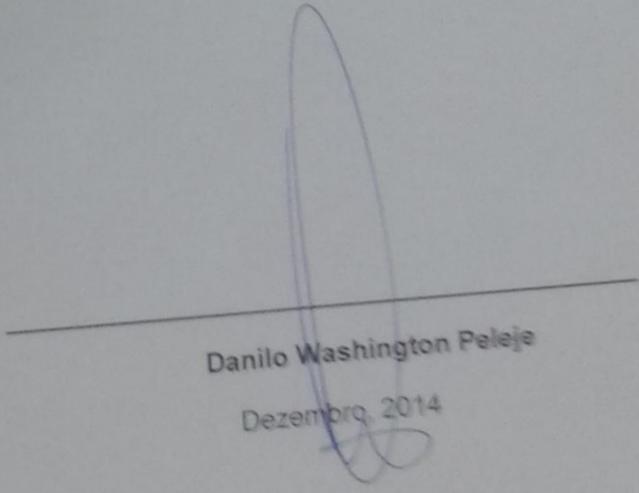
www.iq.ufrgs.br/aeq/html/publicacoes/matdid/livros/pdf/sabao.pdf Acesso em 13/09/2014

www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2010/anais/.../0813_1094_02.pdf Acesso em 22/09/2014

www.abipla.org.br Acesso em 06/05/2014

CARTA DO ORIENTADOR

Eu, Prof^o Danilo Washington Peleje, declaro ter lido a versão final desta monografia.



Danilo Washington Peleje

Dezembro, 2014